Trabalho de Grupo

O processador é composto por:

Unidade de controlo
- Interpreta as instruções armazenadas;
- Dá comandos a todos os elementos do sistema.

Unidade aritmética e lógica
- Executa operações aritméticas (cálculos);
- Executa operações lógicas (testes e decisão).

Registos

- Memórias de elevada velocidade, de armazenamento temporário (elevado custo);
- Existem na unidade de controlo e na unidade aritmética e lógica;
- Os registos são designados conforme o seu uso e entre estes existem o acumulador, de armazenamento, de endereço, de uso geral e de aritmética e lógica.

A memória contém dados, programas e os resultados (intermédios e finais) do processamento
A memória é uma componente essencial para o funcionamento de um sistema de computador

O funcionamento dos processadores

O processador é um chip responsável por buscar e executar instruções presentes na memória do computador. Ele também é conhecido por CPU (**C**entral **P**rocessing **U**nit – Unidade Central de Processamento). As instruções (processos) que ele executa consistem em operações matemáticas e lógicas, além de operações de busca, leitura e gravação de dados. Um conjunto organizado de instruções, forma um programa.

Todas essas operações são executadas na linguagem de máquina os processadores trabalham apenas com linguagem de máquina (lógica booleana). E realizam as seguintes tarefas: – Busca e execução de instruções existentes na memória. Os programas e os dados que ficam gravados no disco (disco rígido ou disquetes), são transferidos para a memória. Uma vez estando na memória, o processador pode executar os programas e processar os dados; – Controle de todos os chips do computador.

O processador é composto basicamente de quatro partes:

- **Unidade lógica e aritmética** (ULA) ou em inglês Arithmetic Logic Unit (ALU) é a unidade central do processador (Central Processing Unit, ou simplesmente CPU), que realmente executa as operações aritméticas e lógicas referenciadas pelos opcodes. É, na verdade, uma "grande calculadora electrónica" do tipo desenvolvido durante a II Guerra Mundial, e sua tecnologia já estava disponível quando os primeiros computadores modernos foram construídos.
- **Unidade de controle**, responsável por gerar todos os sinais que controlam as operações no exterior do CPU, e ainda por dar todas as instruções para o correcto funcionamento interno do CPU; a apoiá-la/o terá a colaboração de uma outra estrutura/actor (o descodificador de instruções).
- **Registadores** são outro elemento, uma memória veloz que armazena comandos ou valores que serão importantes para o processamento de cada instrução. Os registos mais importantes são: – Contador de Programa (PC) – Sinaliza para a próxima instrução; – Registo de Instrução (IR) – Regista a instrução da execução; Os outros realizam o armazenamento de resultados intermediários.
- **Memory Management Unit** (MMU)é um dispositivo de hardware que transforma endereços virtuais em endereços físicos e administra a memória principal do computador.

Componentes

Unidade lógica e aritmética

A Unidade lógica e aritmética (ULA) ou em inglês Arithmetic Logic Unit (ALU) é a unidade central do processador (Central Processing Unit, ou simplesmente CPU), que realmente executa as operações aritméticas e lógicas referenciadas pelos opcodes.

É, na verdade, uma "grande calculadora electrónica" do tipo desenvolvido durante a II Guerra Mundial, e sua tecnologia já estava disponível quando os primeiros computadores modernos foram construídos.

O matemático John von Neumann propôs o conceito de ULA em 1945, quando escreveu um relatório sobre os fundamentos para um novo computador chamado EDVAC.

A tecnologia utilizada foi inicialmente relés, herança da telefonia, e posteriormente válvulas, herança da radiofonia. Com o aparecimento dos transístores, e depois dos circuitos integrados, os

circuitos da unidade aritmética e lógica passaram a ser implementados com a tecnologia de semi-condutores.

A ULA executa as principais operações lógicas e aritméticas do computador. Ela soma, subtrai, divide, determina se um número é positivo ou negativo ou se é zero. Além de executar funções aritméticas, uma ULA deve ser capaz de determinar se uma quantidade é menor ou maior que outra e quando quantidades são iguais. A ULA pode executar funções lógicas com letras e com números. Resumindo:

-A ULA executa operações aritméticas comuns.

-Também toma decisões lógicas, resolvendo sintaxes lógicas em uma programação.

Unidade de Controle

Unidade de controle é responsável por gerar todos os sinais que controlam as operações no exterior do CPU, e ainda por dar todas as instruções para o correcto funcionamento interno do CPU; a apoiá-la/o terá a colaboração de uma outra estrutura/ator (o descodificador de instruções).

A unidade de controle executa três acções básicas intrínsecas e pré-programadas pelo próprio fabricante do processador, são elas: busca (fetch), descodificação e execução.

Assim sendo, todo processador, ao iniciar sua operação, realiza uma operação cíclica, tendo como base essas três acções. Dependendo do tipo de microprocessador, a unidade de controle pode se ser fixa ou programável. A unidade fixa é aquela unidade que já vem com todo o conjunto de instrução programado em uma PLA que é construída pelo fabricante, dentro da UC.

Por exemplo: os microprocessadores 8080/8085/Z80/6800/6502 possuem unidade de controle fixa. Um exemplo de unidade de controle programável pode ser visto nos processadores conhecidos como Bit Slices, essa arquitectura, além de permitir a construção das partes do computador usando módulos básicos Bit slices, permite ao projectista de hardware programar seu próprio conjunto de instruções.

Inicialmente, a UC de controle fornece o endereço de memória de onde deve retirar um byte ou mais, conhecido como chunk, esse chunk pode conter um código de operação-opcode, ou um operando também conhecido como dado. Lembre-se, na primeira posição de

memória deve sempre ser gravado um opcode, pois só o opcode pode informar para a UC qual acção deve ser tomada depois.

Além de controlar a posição de memória que contém a instrução corrente que o computador está executando a UC, ao descodificar o opcode, informa à ULA qual operação a executar: soma ou subtracção nos processadores de 8 bits. Nos processadores de 16 bits podem ser efectuadas as instruções de soma, subtracção, divisão e multiplicação.

Em adição a essas operações que chamamos de aritméticas, a partir da recodificação do opcode, a UC tem a capacidade de realizar operações que denominamos operações lógicas, onde se incluem: E, Ou,Xor, comparação, deslocamento de bits para a direita e para a esquerda. Essas operações são basicamente as mesmas para grande maioria de microprocessadores que existem no mercado. Contudo, cada fabricante atribui a cada uma delas um mnemónico diferente, regista-os em um manual de instruções específico daquele processador, e o denomina conjunto de instruções.

Uma característica muito importante de nota é que a arquitectura de um processador pode ser orientada de dois tipos: por registador ou para a memória. Se for orientada para registadores como no caso da arquitectura Intel, a ULA, após executar qualquer operação lógica ou aritmética, sempre vai armazenar o resultado no acumulador.

No caso de ser orientado para registadores, como é o caso dos microprocessadores da Motorola, nem sempre o resultado é armazenado no acumulador, podendo esse ser armazenado em qualquer posição de memória.

Terminada a primeira instrução, a unidade de controle auto incrementa um contador, chamado de contador de programa e vai para a próxima instrução (tipicamente localizada na próxima posição da memória (endereço de memória), a menos que a instrução seja uma instrução de desvio informando o computador que a próxima instrução está em outra posição).

Registadores

O **Registador** de uma unidade central de processamento é um tipo de memória de pequena capacidade porém muito rápida, contida no CPU, utilizada no armazenamento temporário durante o processamento. Os registadores estão no topo da hierarquia de memória, sendo assim são o meio mais rápido e caro de se armazenar um dado.

São utilizados na execução de programas de computadores, disponibilizando um local para armazenar dados. Na maioria dos computadores modernos, quando da execução das instruções de um programa, os dados são movidos da memória principal para os registadores, então as instruções que utilizam estes dados são executadas pelo processador, e finalmente, os dados são movidos de volta para a memória principal.

As acções operativas do processador são realizadas nas suas unidades funcionais: na unidade aritmética e lógica – ULA (Aritmetic and Logic Unit), na unidade de ponto flutuante – UFP (Float Point Unit – FPU) ou talvez em uma unidade de processamento vectorial. No entanto, antes que a instrução seja interpretada e as unidades da CPU sejam accionadas, o processador necessita buscar a instrução de onde ela estiver armazenada (memória cache ou principal) e armazená-la em seu próprio interior, em um dispositivo de memória denominado registador de instrução.

Em seguida a este armazenamento da instrução, o processador deverá, na maioria das vezes, buscar dados da memória (cache, principal ou mesmo de unidades de disco em fita) para serem manipulados na ULA. Esses dados também precisam ser armazenados em algum local da CPU até serem efectivamente utilizados. Os resultados de um processamento (de uma soma, subtracção, operação lógica, etc.) também precisam, às vezes, ser guardados temporariamente na CPU, ou para serem novamente manipulados na ULA por uma outra instrução, ou para serem transferidos para uma memória externa à CPU. Esses dados são armazenados na CPU em pequenas unidades de memória, denominados registadores.

Um registador é, portanto, o elemento superior da pirâmide de memória, por possuir a maior velocidade de transferência dentro do sistema (menor tempo de acesso), menor capacidade de armazenamento e maior custo.

Analisando os diversos parâmetros que caracterizam as memórias, descritos no item anterior, temos:

- **Tempo de acesso/ciclo de memória** – por serem construídos com a mesma tecnologia da CPU, estes dispositivos possuem o menor tempo de acesso/ciclo de memória do sistema (neste caso, não é aplicável distinguir-se tempo de acesso e ciclo de memória, por serem sempre iguais), algo em torno de l0 a 20 nanossegundos, dependendo de tratar-se de CPU de um super computador ou de um microprocessador mais lento.

- **Capacidade** – os registadores são fabricadas com capacidade de armazenar um único dado, uma única instrução ou até mesmo um único endereço. Desta forma, a quantidade de bits de cada um é de uns poucos bits (de 8 a 64), dependendo do tipo de processador e, dentro deste, da aplicação dada ao registador em si. Registadores de dados têm, em geral, o tamanho definido pelo fabricante para a palavra do processador, tamanho diferente dos registadores usados exclusivamente para armazenar endereços (quando há registadores com esta função específica no processador). Por exemplo, o processador Intel 80486, cuja palavra é de 32 bits, tem registadores também de 32 bits, inclusive registadores de endereços (os números que indicam os endereços de célula de memória principal do processador têm 32 bits); o processador Motorola 68000 tem registadores de dados de 32 bits (palavra de 32 bits) e registador de endereços de 24 bits, enquanto os processadores da família IBM 43xx possuem registadores de dados de 32 bits e endereços de 24 bits.
-

Temporariedade – os registadores são memórias auxiliares internas à CPU e, portanto, tendem a guardar informação (dados ou instruções) o mais temporariamente possível. Acumuladores ou registadores de dados armazenam os dados apenas o tempo necessário para sua utilização na ULA.